

Translation of German Patent Document No. 1,490,609

Inventor: Fritz Bath

Applicant: Siemens AG

Priority Date: N/A

Application Date: July 10, 1964

Publication Date: July 24, 1969

Original German Title: Elektrisches Kabel, insbesondere Fernmeldekabel, mit einem oder mehreren Prüfleitern für die Überwachung der Dichtigkeit des Kabelmantels.

---

ELECTRIC CABLE, MORE PARTICULARLY, A  
TELECOMMUNICATION  
CABLE, COMPRISING ONE OR A PLURALITY OF TEST WIRES FOR  
MONITORING LEAKS

---

The invention relates to an electric cable, more particularly, a telecommunication cable having a waterproof jacket and one or a plurality of test wires for monitoring the water tightness of the cable jacket with respect to moisture. The purpose of test devices of this type is to indicate the penetration of moisture through the cable jacket in a timely manner so that the problem can be corrected promptly and, depending on the circumstances, without taken the cable out of commission.

A plurality of test devices serving the same purpose are known. For example, wire testing device were made in which, in order to prevent

induction phenomena, bifilar lapped iron or copper wires are insulated with a fibrous material. These test wires, which are insulated with a hygroscopic material, were wound helically around the conductor core or are wound in such a way that they are easily embedded in the core. These test wires are coated with an absorbent insulating layer

The invention relates to an electric cable, more particularly, a telecommunication cable having a waterproof jacket and one or a plurality of test wires for monitoring the water tightness of the cable jacket with respect to moisture. The purpose of test devices of this type is to indicate the penetration of moisture through the cable jacket in a timely manner so that the problems can be corrected promptly and, depending on the circumstances, without taken the cable out of commission.

A plurality of test devices have become known which serve the same purpose. For example, wire testing devices were made in which, in order to prevent induction phenomena, bifilar wound iron or copper wires are insulated with a fiber material. These test wires, which are insulated with a hygroscopic material, were wound helically around the conductor core or wound in such a way that they are easily embedded in the core.

Another type of cable comprising a test wire device is known in which the test wire is made of wires or metal strips that are wound about the

uppermost insulating layer of the cable. These test wires are coated with an absorbent insulating layer and superimposed by a lead jacket.

It is also known how to provide test wires in cables in which the auxiliary conductor is separated from the lead jacket by means of a highly absorbent layer, which insulates under dry conditions, on the one hand, and is protected, on the other hand, from a possibly oil-saturated cable core by means of a layer that is impermeable to oil. Telecommunication cables having plastic insulated cores are also known in which the protective wire is provided with a plastic cover which is made permeable to moisture.

In known devices of this type, the initially high insulation resistance between a protective wire or the metal cable jacket and between the protective wires decreases without ever reaching a predetermined insulation value. This results in relatively high costs for determining the fault. Even if the protective wire is surrounded with a porous insulating material, the conditions for determining the fault are not significantly increased.

It is therefore the object of the present invention to build a test wire into an electric cable in such a way that the location of the fault can be detected with great precision. In an electric cable according to the invention, the test wires are provided with a water-soluble insulation. Now, if moisture enters the cable through a faulty site in the cable jacket, which is otherwise water

tight, the moisture reaches the water-soluble insulation between the naked protective wires, which ultimately touch. As a result, no decrease in insulation resistance occurs between the test wires, but the resistance drops to zero instead. This allows the fault to be located by very simple means. The protective wire can be arranged in a known manner directly beneath the cable jacket, either in the cable core or in the middle of the cable axis. Moreover, they can be installed helically or parallel to the cable axis. The protective wires are advantageously twisted together. The protective wires may also be configured flat and kept separated from one another by means of a water soluble insulation. If water penetrates, the two flat wires can contact one another.

In order for the contact between the protective wires to be absolutely ensured, it may be advantageous to arrange elastic means so as to have a mechanical effect around the protective wires. For example, plastic threads having resilient properties may be helically placed around the protective wires in such a way that the protective wires are pressed against one another.

The tape-shaped protective wires may be advantageously configured to have a large diameter without causing thick spots on the cable core. These protective wires can also be used for other purposes. For example, they can be used simultaneously for protection against external influences; this may be

important if plastic-coated cables without metal sheaths are used. The tape-shaped protective wires may also be used as protective screen within the cable core.

The effect of penetrating moisture is indicated very effectively and very early on, i.e., a spontaneous change in resistance between the test wires is indicated. If hygroscopic insulating substances are used for metal-coated cables, which initially cause a drop in resistance prior to being dissolved by water, this drop in resistance can be used to signal increased moisture within the cable. In certain cases, this would be a preliminary warning signal indicating a total short-circuit between the test wires at the faulty site. The fault can be located with relatively great precision, owing to the total short-circuit, and simply by measuring the resistance. However, if plastic coated cables are used, it is more advantageous to employ non-hygroscopic, but water-soluble materials for the mutual insulation of the test wires.

An embodiment of the invention is elucidated in greater detail below with reference to the drawing in which:

Fig. 1 is a telecommunication cable which comprises the cable core 1, the braiding 2, and the cable jacket 3. The stranded test wires 4, comprising water-soluble insulation, are arranged between the cable core and the cable

jacket 3. The test wires may be helically wrapped advantageously around the cable core.

The test wires 5 and 6 are tape-shaped and are separated from one another by the water-soluble insulation 7. If the insulation 7 is dissolved, the two wires 5 and 6 contact one another and cause a short-circuit. In order to ensure contact of the two test wires, plastic threads having resilient properties may be wrapped around the test wire; this causes the test wires to be pressed together as soon as the disappearing insulation 7 permits it to occur. However, the mechanical stress resulting from the cable construction can also be used for pressing the test wires together.

### CLAIMS

1. Electric cable, more particularly, a telecommunication cable having a watertight jacket and one or a plurality of test wires for monitoring the seal of the cable jacket with respect to moisture, characterized in that the test wires are provided with a water-soluble insulation.

2. Electric cable as defined in Claim 1 comprising two test wires, characterized in that the wires are twisted together.

3. Electric cable as defined in Claim 1, characterized in that the wires are configured flat and are separated from one another by a water-soluble insulation.

4. Electric cable as defined in one of the preceding claims, characterized in that the test wire is configured with a relatively large diameter, more particularly, tape-shaped, and simultaneously serves as protection against external influences.

---

US Patent and Trademark Office  
Translations Branch  
Martha Witebsky - May 28, 2003

Fig.1

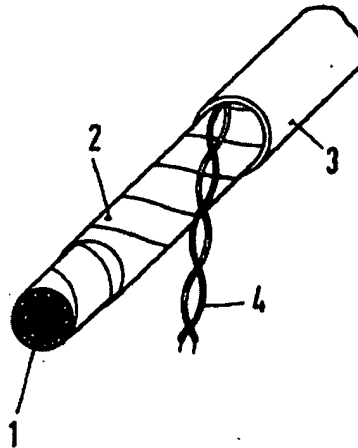
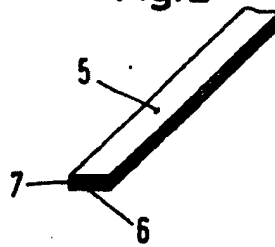


Fig.2



909830/0322



BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



Int. Cl.:

H 01 b

Deutsche Kl.: 21 c, 3/12

BEST AVAILABLE COPY

# Offenlegungsschrift 1 490 609

Aktenzeichen: P 14 90 609.3 (S 91990)

Anmeldetag: 10. Juli 1964

Offenlegungstag: 24. Juli 1969

Ausstellungspriorität: —

Unionspriorität

Datum: —

Land: —

Aktenzeichen: —

Bezeichnung:

Elektrisches Kabel, insbesondere Fernmeldekabel, mit einem oder mehreren Prüfleitern für die Überwachung der Dichtigkeit des Kabelmantels

Zusatz zu: —

Ausscheidung aus: —

Anmelder:

Siemens AG, Berlin und München, 8000 München

Vertreter: —

Als Erfinder benannt:

Bath, Dr. phil. Fritz, 8000 München

Benachrichtigung gemäß Art. 7 § 1 Abs. 2 Nr. 1 d. Ges. v. 4. 9. 1967 (BGBl. I S. 960): 25. 4. 1968

ORIGINAL INSPECTED

© 7. 69 909 830 322

5/80

1490609

Dr. Expl

Elektrisches Kabel, insbesondere Fernmeldekabel mit  
einen oder mehreren Prüfleitern für die Überwachung  
der Dichtigkeit des Kabelmantels

Die Erfindung betrifft ein elektrisches Kabel, insbesondere Fernmeldekabel mit einem wasserdichten Mantel und einem oder mehreren Prüfleitern für die Überwachung der Dichtigkeit des Kabelmantels gegen Feuchtigkeit. Eine derartige Prüfleiteranordnung hat die Aufgabe, das Eindringen von Feuchtigkeit durch den Kabelmantel so rechtzeitig anzuzeigen, daß schnell für Abhilfe gesorgt werden kann, unter Umständen, ohne das Kabel außer Betrieb setzen zu müssen.

Zu gleichem oder ähnlichem Zweck sind bereits mehrere Prüf-

PA 9/435/126 Rn/Kg

909830/0322

-2-

leiteranordnungen bekanntgeworden. So wurden Prüfleiter-einrichtungen geschaffen, bei denen zwei zur Vermeidung von Induktionserscheinungen bifilar gewickelte Eisen- oder Kupferdrühte mit einem Faserstoff isoliert sind. Diese mit hygroskopischen Material elektrisch isolierten Prüfdrühte wurden wendelförmig auf die den Leiterkern umgebende Isolierschicht gewickelt oder so herum gewickelt, daß sie darin leicht eingebettet waren.

Weiterhin gibt es Kabel mit einer Prüfleiteranordnung, bei der die Prüfleiter aus Drühten oder Metallbündeln bestehen, die um die oberste Isolierschicht des Kabels herumgewickelt werden. Über diesen Prüfleiter wird eine saugfähige Isolierschicht und darüber der Bleimantel angeordnet.

Ferner ist es bekannt, Kabel mit Prüflleitern zu versehen, bei denen die Hilfsleiter einerseits vom Bleimantel durch eine hochsaugfähige, in trockenem Zustand isolierende Schicht getrennt sind, während sie andererseits gegen eine eventuell ölgetränkte Kabelseele durch eine für Öl undurchlässige Schicht geschützt sind. Es sind auch Fernmeldekabel mit kunststoffisolierten Adern bekannt, bei denen der Schutzleiter mit einem für den Durchtritt von Feuchtigkeit durchlässig gemachten Kunststoffüberzug versehen ist.

Die Wirkungsweise der bekannten Einrichtungen beruht darauf,

909830/0322

BAD ORIGINAL

daß der ursprünglich hohe Isolationswiderstand zwischen einem Schutzleiter und dem metallischen Kabelmantel bzw. zwischen den Schutzleitern bei Eintritt von Feuchtigkeit allmählich absinkt, ohne jemals einen bestimmten Isolationswert anzunehmen. Dadurch wird auch die Fehlerortung verhältnismäßig aufwendig. Auch dadurch, daß man die Schutzleiter mit durchbrechenden Isolierstoffen umgibt, werden die Bedingungen für die Fehlerfeststellung nicht ausreichend verbessert.

Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe besteht nun darin, die Prüfleiter in einen elektrischen Kabel so einzubauen, daß sie die Fehlerortung mit einfachen Mitteln und mit großer Meßgenauigkeit ermöglichen. Bei dem elektrischen Kabel nach der Erfindung sind die Prüfleiter mit einer wasserlöslichen Isolierung versehen. Tritt nun über eine Beschädigungsstelle des sonst wasserdichten Kabelmantels Feuchtigkeit in das Kabel ein, so gelangt es auch an die wasserlösliche Isolierung zwischen den blanken Prüfleitern, die sich schließlich berühren. An der Fehlerstelle ergibt sich also nicht eine Abnahme des Isolationswiderstandes zwischen den Prüfleitern, sondern ein Absinken des Widerstandes auf den Wert Null. Damit ist eine Fehlerortung mit den einfachsten Mitteln möglich. Die Prüfleiter können in an sich bekannter Weise unmittelbar unter dem Kabelmantel, in der Kabelseele oder in der Mittelachse des Kabels angeordnet werden. Sie

909830/0322

BAD ORIGINAL

können außerdem in Schraubenlinienform oder parallel zur Kabelachse eingebaut werden. Die Prüfleiter werden vorteilhafterweise miteinander verdreht. Man kann die Prüfleiter aber auch flach ausbilden und durch eine wasserlösliche Isolierung voneinander getrennt halten. Beim Eindringen von Wasser können sich dann die beiden Flachleiter berühren.

Damit die Berührung der Prüfleiter mit großer Sicherheit erfolgt, kann es vorteilhaft sein, um die Prüfleiter mechanisch wirkende, elastische Mittel anzuordnen. Beispielsweise kann man Kunststoffäden mit Federeigenschaften um die Prüfleiter schraubenlinienförmig legen, welche die Prüfleiter gegeneinander drücken.

Die bandförmigen Prüfleiter können vorteilhafterweise mit relativ großem Querschnitt ausgebildet werden, ohne Verdickungsstellen auf der Kabelseele hervorzurufen. Diese Prüfleiter können dann auch noch für andere Zwecke ausgenutzt werden. Beispielsweise kann man sie gleichzeitig für den Schutz gegen Fremdbeeinflussung ausnutzen, eine Maßnahme, die gerade bei kunststoffummantelten Kabeln ohne metallische Hülle von Bedeutung sein kann. Man kann die bandförmigen Prüfleiter aber auch als Schirm innerhalb der Kabelseele benutzen.

Bei dem Kabel nach der Erfindung wird durch das Eindringen

909830/0322

BAD ORIGINAL

von Feuchtigkeit sehr frühzeitig ein relativ kräftiger Effekt, nämlich eine spontane Widerstandsänderung zwischen den Prüfleitern angezeigt. Benutzt man bei metallummantelten Kabeln hygroskopische Isolierstoffe, die anfänglich eine Widerstandseniedrigung bewirken, bevor sie vom Wasser gelöst werden, so kann man diese Widerstandseniedrigung zur Meldung von überhöhter Feuchtigkeit im Kabel ausnutzen. Damit ergibt sich u.U. eine Vorwarnung für die zu erwartende Meldung über einen totalen Kurzschluß zwischen den Prüfleitern an der Fehlerstelle. Die Fehlerortung kann dann wegen des totalen Kurzschlusses mit ziemlich großer Genauigkeit z.B. mittels einer einfachen Widerstandsmessung erfolgen. Bei kunststoffummantelten Kabeln ist es jedoch vorteilhafter, für die gegenseitige Isolierung der Prüfleiter möglichst nichthygroskopische, aber wasserlösliche Stoffe zu benutzen.

Die Erfindung wird anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert.

In Fig.1 ist ein Fernmeldekabel dargestellt, welches aus der Kabelseele 1, der Umspinnung 2 und dem Kabelmantel 3 besteht. Zwischen der Kabelseele und dem Kabelmantel 3 sind die miteinander verseilten Prüfleiter 4 mit wasserlöslicher Isolierung angeordnet. Die Prüfleiter können vorteilhafterweise schraubenlinienförmig um die Kabelseele gewickelt werden.

909830/0322

BAD ORIGINAL

JAN 1960 11 2

.. In der Fig.2 sind die Prüfleiter 5 und 6 bandförmig ausgebildet und durch die wasserlösliche Isolierung 7 voneinander getrennt. Beim Lösen der Isolierung 7 berühren sich die beiden Leiter 5 und 6 und ergeben so einen Kurzschluß. Um die Berührung der beiden Prüfleiter mit Sicherheit herbeizuführen, können um die Prüfleiter z.B. Kunststoffäden mit federnden Eigenschaften gewickelt werden, welche die Prüfleiter aneinanderdrücken, sobald die entweichende Isolierung 7 die Möglichkeit dazu gibt. Für das Aneinanderdrücken der Prüfleiter kann aber auch die mechanische Spannung im Kabelaufbau ausgenutzt werden.

4 Patentansprüche

2 Figuren

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Elektrisches Kabel, insbesondere Fernmeldekabel mit einem wasserdichten Mantel und einem oder mehreren Prüfleitern für die Überwachung der Dichtigkeit des Kabelmantels gegen Feuchtigkeit, dadurch gekennzeichnet, daß die Prüfleiter mit einer wasserlöslichen Isolierung versehen sind.
2. Elektrisches Kabel nach Anspruch 1 unter Verwendung von zwei Prüfleitern, dadurch gekennzeichnet, daß die Leiter miteinander verdreht sind.
3. Elektrisches Kabel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Leiter flach ausgebildet und durch eine wasserlösliche Isolierung voneinander getrennt sind.
4. Elektrisches Kabel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Prüfleiter mit relativ großem Querschnitt insbesondere bandförmig ausgebildet und gleichzeitig für den Schutz gegen Fremdbeeinflussungen ausgenutzt sind.

909830/0322



Leerseite  
-8-

21c 3-12 14 90 609 O.T: 24.7.1969

1490609

Fig.1

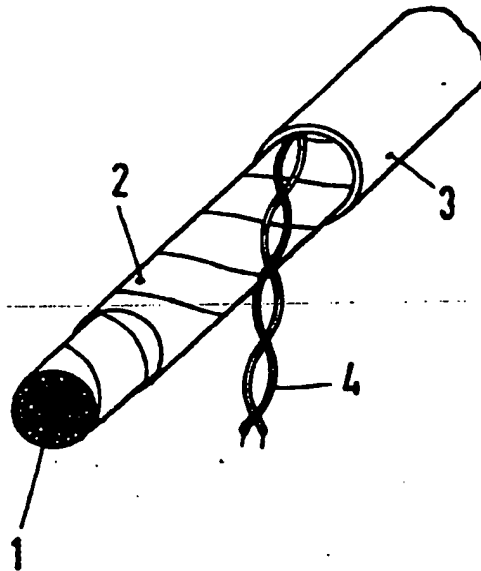
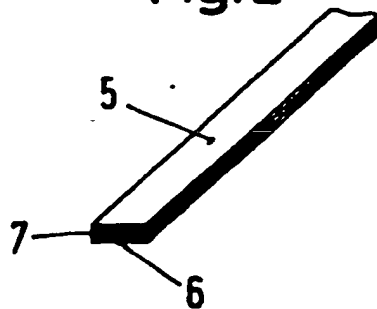


Fig. 2



909830/0322

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**